

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα μικρότερη τιμή ωσμωτικής πίεσης στους 25 °C έχει το

- α.** διάλυμα γλυκόζης ( $C_6H_{12}O_6$ ) συγκέντρωσης 0,4 M.
- β.** διάλυμα ζάχαρης ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) συγκέντρωσης 0,3 M.
- γ.** διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) συγκέντρωσης 0,2 M.
- δ.** διάλυμα ουρίας  $\left( \begin{array}{c} NH_2 - C - NH_2 \\ || \\ O \end{array} \right)$  συγκέντρωσης 0,5 M.

**A2.** Η σταθερά ταχύτητας ( $k$ ) της αντίδρασης  $A + B \rightarrow \Gamma$  είναι  $10^{-2}$  M/s και συνεπώς η αντίδραση είναι

- α.** μηδενικής τάξης.
- β.** πρώτης τάξης.
- γ.** δεύτερης τάξης.
- δ.** τρίτης τάξης.

**A3.** Με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου ( $I_2 / NaOH$ ) αντιδρά και σχηματίζει κίτρινο ίζημα

- α.** η  $CH_3OH$ .
- β.** η  $CH_3CH_2OH$ .
- γ.** η  $CH_3CH_2CH_2OH$ .
- δ.** η  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ .

**A4.** Από τα παρακάτω στοιχεία που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση, στον τομέα s του Περιοδικού Πίνακα, ανήκει το

- α.** Στοιχείο A:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ .
- β.** Στοιχείο B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ .
- γ.** Στοιχείο Γ:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ .
- δ.** Στοιχείο Δ:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ .

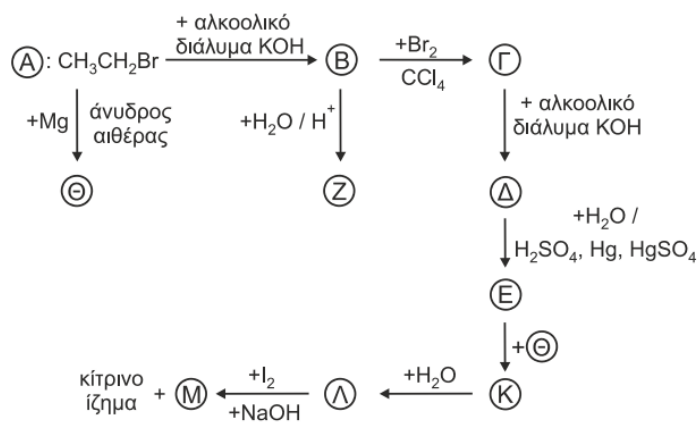
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, χωρίς αιτιολόγηση, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Οι αντιδράσεις προσθήκης είναι γενικά εξώθερμες αντιδράσεις ( $\Delta H < 0$ ).
2. Ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (της ίδιας υποστιβάδας) έχουν κατά προτίμηση αντιπαράλληλα spin.
3. Η σταθερά χημικής ισορροπίας ( $K_c$ ) της χημικής αντίδρασης  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  μεταβάλλεται μόνο με τη θερμοκρασία.



## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ.

Γ2. Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων C στις οργανικές ενώσεις Δ και Ε, καθώς και τον αριθμό των σ και π δεσμών σε καθεμία από τις παραπάνω ενώσεις.

Γ3. Αέριο μίγμα σε δοχείο περιέχει συνολικά 13 mol από τα αέρια CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> και O<sub>2</sub>. Το μίγμα αναφλέγεται και οι οργανικές ενώσεις καίγονται, εκλύοντας 3200 kJ. Στο δοχείο απομένουν 3 mol από την αρχική ποσότητα του O<sub>2</sub>.

Να προσδιορίσετε την σύσταση του αρχικού μίγματος, αν γνωρίζετε ότι κατά την τέλεια καύση 0,1 mol CH<sub>4</sub> εκλύονται 90 kJ και κατά την τέλεια καύση 1 g C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> εκλύονται 50 kJ.

Όλες οι μετρήσεις θερμότητας πραγματοποιούνται στις ίδιες συνθήκες.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: A<sub>r</sub>(H)=1, A<sub>r</sub>(C)=12.

## ΘΕΜΑ Δ

Σε σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών ζητήθηκε από τους μαθητές να υπολογίσουν την K<sub>b</sub> της αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) και ακολούθησαν τα παρακάτω στάδια της πειραματικής διαδικασίας:

Στάδιο 1: Ζύγισαν 10,7 g NH<sub>4</sub>Cl, τα μετέφεραν σε μια ογκομετρική φιάλη και συμπλήρωσαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 100 mL. Έτσι παρασκεύασαν το διάλυμα Y1.

Στάδιο 2: Με κατάλληλο σιφόνιο έλαβαν 10 mL από το διάλυμα Y1 και το αραιώσαν με νερό μέχρι του τελικού όγκου 100 mL. Έτσι παρασκεύασαν το διάλυμα Y2.

Στάδιο 3: Σε ένα δείγμα του διαλύματος Y2 πρόσθεσαν μερικές σταγόνες δείκτη κίτρινο της αλιζαρίνης.

Δ1. Να εξηγήσετε, χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς, τι χρώμα θα αποκτήσει το δείγμα του διαλύματος Y2 μετά την προσθήκη του δείκτη.

Στάδιο 4: Σε κωνική φιάλη μεταφέρθηκαν 10 mL από το διάλυμα Y2 και προστέθηκαν μερικές σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Στη συνέχεια οι μαθητές γέμισαν μια προχοΐδα (διαδικασία πλήρωσης προχοΐδας) με διάλυμα NaOH 0,2 M. Με τη βοήθεια της προχοΐδας πρόσθεσαν στην κωνική φιάλη τόση ποσότητα διαλύματος NaOH ώστε να αλλάξει το

χρώμα του διαλύματος της κωνικής φιάλης (διάλυμα **Y3**). Οι μαθητές θεώρησαν το σημείο αυτό ως σημείο ολοκλήρωσης της ογκομέτρησης.

**Δ2.** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε μέχρι το σημείο ολοκλήρωσης της ογκομέτρησης (θεωρήστε το ως ισοδύναμο σημείο).

Στάδιο 5: Οι μαθητές μετέφεραν 20 mL από το διάλυμα **Y2** στην κωνική φιάλη του διαλύματος **Y3**, οπότε παρασκευάστηκε διάλυμα **Y4**. Με τη βοήθεια πεχαμέτρου, μετρήθηκε η τιμή pH του **Y4** και βρέθηκε ίση με 9.

**Δ3.** Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς  $K_b$  της  $\text{NH}_3$ , σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα.

**Δ4.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων  $\text{OH}^-$  του διαλύματος **Y3**.

Δίνονται:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ\text{C}$  όπου  $K_w = 10^{-14}$ .
- Για τον δείκτη της αλιζαρίνης  $K_a = 10^{-11}$ . Η όξινη μορφή του δείκτη έχει κίτρινο χρώμα και η βασική του μορφή έχει κόκκινο χρώμα.
- Σχετικές ατομικές μάζες:  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{N}) = 14$ ,  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ .
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.